

PEMODELAN DATA MIGRASI MENGUNAKAN MODEL POISSON BAYESIAN

Preatin¹, Iriawan N.², Zain I.³, Hartanto W.⁴

^{1,2,3}Jurusan Statistika, Fakultas MIPA, ITS Surabaya, ⁴BKKBN Jakarta
¹preatin10@mhs.statistika.its.ac.id, ²nur_i@statistika.its.ac.id,
³ismainizain@statistika.its.ac.id, ⁴wendy.hartanto@bkkbn.go.id

Abstrak

Migrasi merupakan fenomena yang kompleks yang menyangkut banyak dimensi sehingga banyak bidang ilmu yang membahas migrasi. Pemahaman migrasi dengan pendekatan pemodelan lebih menguntungkan dibanding dengan pendekatan teori tertentu yang terbatas dari satu bidang keilmuan. Pemodelan dapat menggabungkan beberapa teori dari beberapa bidang ilmu yang berbeda sehingga lebih komprehensif menjelaskan fenomena migrasi. Mobilitas penduduk semakin kompleks untuk level kabupaten/kota dibandingkan antar provinsi atau bahkan internasional yang lebih jelas pencatatannya. Penelitian ini mencoba melihat fenomena migrasi di Jawa Timur untuk level kabupaten/kota dilihat dari data level makro dengan pendekatan model poisson bayesian. Pendekatan Model Poisson Bayesian lebih dikarenakan sifat data migrasi yaitu data *counting*. Penggunaan pendekatan Bayesian pada model poisson karena jumlah data yang sedikit dan fleksibilitas bayesian dalam penggabungan informasi masa lalu dalam bentuk distribusi prior. Beberapa faktor ekonomi dan sosial dapat diidentifikasi sebagai faktor pendorong maupun penarik migrasi dengan menggunakan model poisson bayesian.

Kata Kunci: Migrasi, Poisson, Bayesian, Jawa Timur.

A. PENDAHULUAN

Analisis perpindahan penduduk (migrasi) merupakan hal yang penting bagi terlaksananya pembangunan terutama di era otonomi daerah. Analisis migrasi terhadap wilayah yang lebih kecil dari provinsi lebih diperlukan karena migrasi penduduk lebih nyata pada unit administrasi yang lebih kecil seperti kabupaten, kecamatan, dan kelurahan/desa. Teori ekonomi neoklasik (*neoclassical economics*), perpindahan penduduk merupakan keputusan pribadi yang didasarkan atas keinginan untuk mendapatkan kesejahteraan yang maksimum atau dapat disimpulkan hanya karena faktor ekonomi. Sedangkan teori ekonomi baru migrasi (*new economics of migration*) beranggapan bahwa migrasi penduduk terjadi bukan saja merupakan keputusan individu, namun terkait dengan lingkungan sekitar, utamanya lingkungan keluarga dan kondisi daerah yang ditinggali maupun yang dituju. Lingkungan sekitar ini termasuk juga kondisi politik, agama, dan bencana alam.

Pada hakekatnya migrasi penduduk merupakan refleksi perbedaan pertumbuhan ekonomi dan ketidakmerataan fasilitas pembangunan antara satu daerah dengan daerah lain. Penduduk dari daerah yang tingkat pertumbuhan ekonominya lebih rendah akan berpindah menuju daerah yang mempunyai tingkat pertumbuhan ekonomi yang lebih tinggi. Sehingga migrasi penduduk akan terus terjadi selama ada ketimpangan antar daerah baik secara ekonomi, sosial, maupun bidang lainnya yang akan menjadi faktor terjadinya migrasi penduduk itu sendiri. Pendekatan modeling

lebih menguntungkan karena dapat menggabungkan beberapa teori dalam suatu analisis yang lebih komprehensif (Bijak 2006 dan 2011). Penelitian ini bertujuan melihat faktor-faktor yang mempengaruhi penduduk melakukan migrasi antar kabupaten/kota di Jawa Timur.

B. METODE PENELITIAN

Sumber data migrasi penduduk di Indonesia masih sangat terbatas ketersediaannya, yaitu Sensus Penduduk yang dilakukan 10 tahun sekali dan Survei Penduduk Antar Sensus yang dilakukan 5 tahun setelah Sensus Penduduk. Pada penelitian ini menggunakan data hasil SP 2010 Provinsi Jawa Timur, sedangkan data pendukung dari 2 (dua) publikasi BPS Jawa Timur yaitu Jawa Timur Dalam Angka 2011 dan Analisis Indikator Makro Jawa Timur 2010. Adapun variable yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

Y : Jumlah penduduk migran (laki-laki dan perempuan) risen menurut kabupaten/kota

X1 : Peranan sektor industri pada PDRB (%)

X2 : PDRB per kapita (Juta Rp)

X3 : Upah Minimum Regional (Juta Rp)

X4 : Tingkat pengangguran (%)

X5 : Rasio prasarana sekolah tingkat SLTA per 1000 penduduk

X7 : Rasio prasarana kesehatan (Rumah sakit, Puskesmas, dan Klinik/Balai pengobatan) per 1000 penduduk

Penelitian ini menggunakan model poisson untuk menjelaskan hubungan antara faktor-faktor di atas dengan variable Y yaitu jumlah penduduk migran yang merupakan data *count*. Perrakis dkk (2011) menggunakan regresi poisson untuk memodelkan migrasi menurut daerah asal dan tujuan. Data migrasi diasumsikan mengikuti distribusi Poisson :

$$y_i | \beta \sim \text{Pois}(\mu_i) \text{ untuk } i=1, 2, \dots, n.$$

Rata-rata (μ_i) menghubungkan dengan variabel bebas dengan *link function* log, sehingga :

$$\log(\mu_i) = x_i^T \beta$$

dengan asumsi hubungan variabel bebasnya adalah linier terhadap log rata-ratanya. Regresi Poisson tidak sesuai jika digunakan pada data yang tidak memenuhi batasan rata-rata sama dengan varian. Jika kondisi ini tidak dipenuhi maka terjadi *over-dispersion* atau *under-dispersion*, untuk mengatasi kondisi ini digunakan model *Poisson-Gamma Mixer*.

Model *Poisson-Gamma Mixer* adalah alternative untuk mengatasi *over-dispersion* atau *under-dispersion*. Dari data

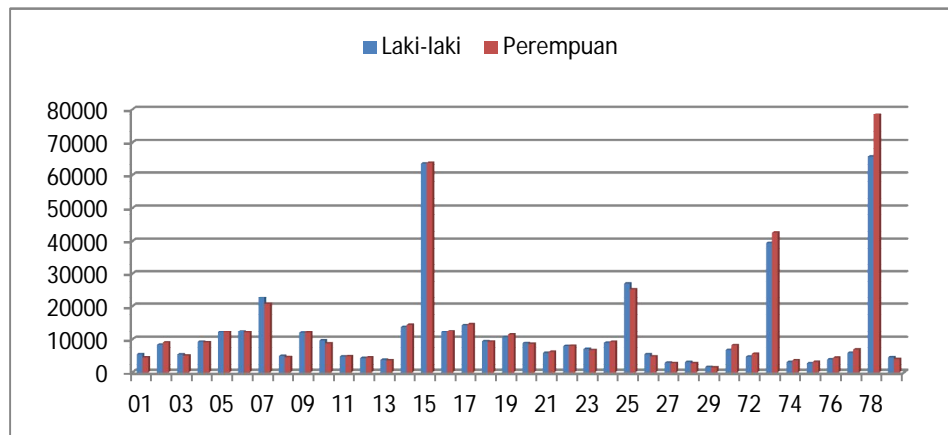
$$y_i | \beta, u_i \sim \text{Pois}(\mu_i u_i)$$

dengan $u_i | k, v \sim \text{Gamma}(k, v)$, secara marginal distribusi y adalah Negatif Binomial (Agresti, 2002), sehingga model ini juga disebut model negatif binomial.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

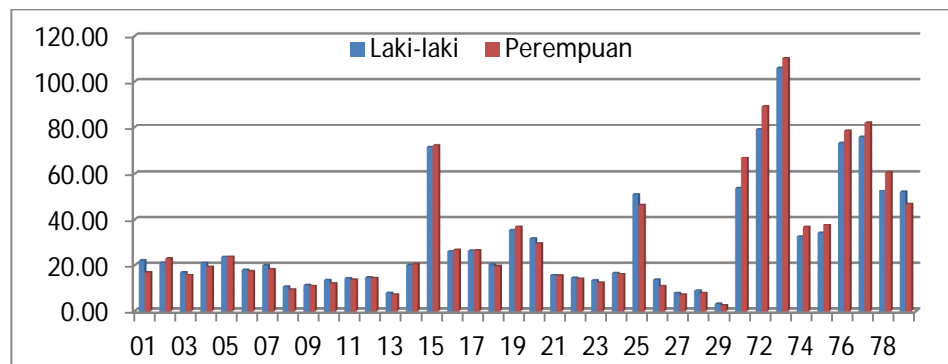
Pada Gambar 1 terlihat jumlah migrasi masuk (in-migration) pada kabupaten/kota di Jawa Timur tertinggi di Kota Surabaya (78), Kabupaten Sidoarjo (15), Kota Malang (73), Kabupaten Gresik (25), dan Kabupaten Malang (07). Namun angka ini masih sangat kasar karena belum dikoreksi dengan jumlah penduduk masing-masing kabupaten/kota. Angka Migrasi (*migration rate*) adalah jumlah penduduk migran per 1000 penduduk, yang artinya lebih dibandingkan antar kabupaten/kota. Jika dilihat dari angka migrasi maka 5 kabupaten/kota dengan angka migrasi tertinggi adalah Kota Malang (73), Kota Blitar (72), Kota Madiun (77), Kota Mojokerto (76), dan Kabupaten Sidoarjo (15) seperti terlihat pada Gambar 2.

Gambar 1. Jumlah Migrasi Masuk (*in-migration*) Provinsi Jawa Timur Menurut Kabupaten/kota dan Jenis Kelamin Tahun 2010



Sumber : Sensus Penduduk 2010

Gambar 2. Angka Migrasi Masuk (*migration rate*) Provinsi Jawa Timur Menurut Kabupaten/kota dan Jenis Kelamin Tahun 2010



Sumber : Sensus Penduduk 2010

Pada model migrasi menggunakan data jumlah migrasi dan memasukkan unsur jumlah penduduk dalam model dalam bentuk variabel *offset*. Hal ini untuk mengantisipasi pengaruh jumlah penduduk yang sangat besar dalam analisis migrasi. Dalam ilmu demografi saat ini penting untuk melihat unsur gender, sehingga model akan dipisahkan antara laki-laki dan perempuan dengan tujuan membandingkan pola migrasi yang berbeda antara laki-laki dan perempuan. Terlihat pada Gambar 1 maupun Gambar 2, migrasi perempuan lebih tinggi daripada migrasi laki-laki pada daerah kota.

Dengan menggunakan software Winbugs dengan *code* sebagai berikut :

```
model;
{
  for( i in 1 : 38 ) {
    y[i] ~ dpois(kappa[i])
    kappa[i] <- mu[i] * teta
    log(mu[i]) <- alpha + (beta1 * w1[i]) + (beta2 * w2[i]) + (beta3 * w3[i]) + (beta4 * w4[i]) + (beta5 * w5[i]) + (beta7 * w7[i]) + log(p[i])
  }
  #prior ;
  teta ~ dgamma(0.001,0.001)
  alpha ~ dnorm( 0.0,1.0E-6)
  beta1 ~ dnorm( 0.0,1.0E-6)
```

```

beta2 ~ dnorm( 0.0,1.0E-6)
beta3 ~ dnorm( 0.0,1.0E-6)
beta4 ~ dnorm( 0.0,1.0E-6)
beta5 ~ dnorm( 0.0,1.0E-6)
beta7 ~ dnorm( 0.0,1.0E-6)
}

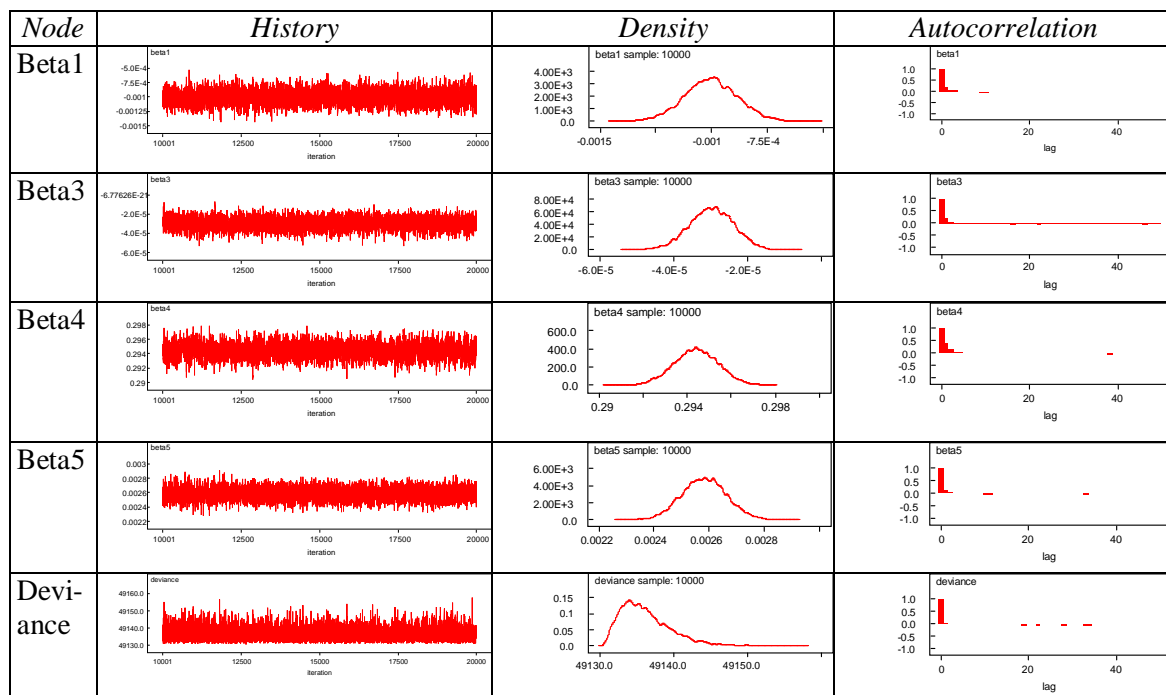
```

Model untuk migrasi perempuan diperoleh output sebagai berikut:

node	mean	sd	MC error	2.5%	median	97.5%	start	sample
alpha	-0.4769	0.4776	0.03613	-1.245	-0.4817	0.2969	81	29920
beta1	-0.001001	1.195E-4	1.002E-6	-0.001236	-0.001002	-7.658E-4	81	29920
beta2	-2.325E-6	6.323E-6	4.777E-7	-1.659E-5	-2.421E-6	9.015E-6	81	29920
beta3	-2.971E-5	5.968E-6	4.318E-8	-4.133E-5	-2.968E-5	-1.807E-5	81	29920
beta4	0.2944	0.001025	9.338E-6	0.2923	0.2944	0.2964	81	29920
beta5	0.002585	8.15E-5	5.98E-7	0.002426	0.002584	0.002744	81	29920
beta7	4.265E-6	6.323E-6	4.776E-7	-7.082E-6	4.362E-6	1.852E-5	81	29920
deviance	49140.0	3.429	0.02142	49130.0	49140.0	49140.0	81	29920
teta	0.009983	0.004578	3.453E-4	0.00412	0.008983	0.0193	81	29920

Terlihat bahwa variabel X1, X3, X4, dan X5 signifikan mempengaruhi migran laki-laki untuk masuk suatu kabupaten/kota di Jawa Timur. Dari ke-empat variabel di atas, variabel X4 (tingkat pengangguran) merupakan faktor yang paling berpengaruh terhadap arus migrasi masuk laki-laki. Variabel tingkat pengangguran suatu kabupaten/kota naik satu unit atau satu persen maka berdampak pada jumlah migrasi masuk sebesar 1,3423 kali lipat dibanding sebelum naik. Hal ini fenomena yang banyak terjadi di kota-kota besar dimana semakin banyak pengangguran justru menarik migran masuk. Ringkasan posterior dari parameter-parameter dalam model terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Tabel Ringkasan Parameter untuk Model Migrasi Perempuan



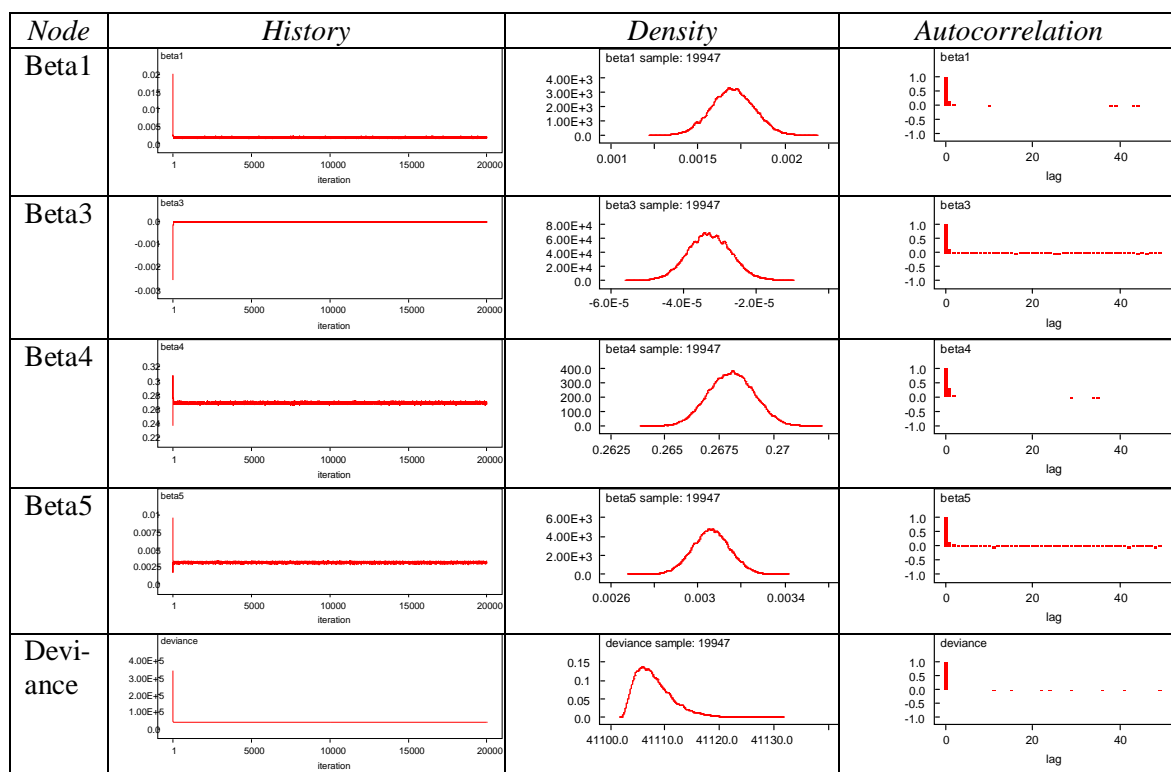
Sumber : Output Winbugs

Sedangkan untuk model migrasi laki-laki diperoleh output sebagai berikut:

node	mean	sd	MC error	2.5%	median	97.5%	start	sample
alpha	-0.4902	0.4959	0.04163	-1.348	-0.4348	0.3216	54	19947
beta1	0.001699	1.237E-4	1.086E-6	0.001456	0.001698	0.001941	54	19947
beta2	1.293E-6	7.982E-6	6.697E-7	-1.251E-5	1.223E-6	1.557E-5	54	19947
beta3	-3.281E-5	5.938E-6	4.745E-8	-4.437E-5	-3.289E-5	-2.111E-5	54	19947
beta4	0.268	0.001055	1.062E-5	0.266	0.268	0.2701	54	19947
beta5	0.003061	8.576E-5	7.253E-7	0.002893	0.003061	0.00323	54	19947
beta7	-1.06E-6	7.981E-6	6.697E-7	-1.535E-5	-9.94E-7	1.273E-5	54	19947
deviance	41110.0	3.458	0.02442	41100.0	41110.0	41120.0	54	19947
teta	0.01146	0.005683	4.766E-4	0.004507	0.009599	0.02394	54	19947

Tidak berbeda dengan model migrasi perempuan di atas, variabel-variabel X1, X3, X4, dan X5 signifikan mempengaruhi migran laki-laki untuk masuk suatu kabupaten/kota di Jawa Timur. Dari ke-empat variabel di atas, variabel X4 (tingkat pengangguran) merupakan faktor yang paling berpengaruh terhadap arus migrasi masuk laki-laki. Variabel tingkat pengangguran suatu kabupaten/kota naik satu unit atau satu persen maka berdampak pada jumlah migrasi masuk sebesar 1,3073 kali lipat dibanding sebelum naik. Hal ini fenomena yang banyak terjadi di kota-kota besar dimana semakin banyak pengangguran justru menarik migran masuk. Fenomena inilah yang menjadi pekerjaan rumah pemerintah daerah dari kabupaten/kota yang menjadi tujuan migrasi penduduk untuk mengatasi masalah pengangguran yang tidak akan ada habisnya jika perencanaan tidak terintegrasi dengan pembangunan berwawasan kependudukan yang didalamnya terdapat unsur migrasi. Ringkasan posterior dari parameter di atas terdapat pada Tabel 2.

Tabel 2. Tabel Ringkasan Parameter untuk Model Migrasi Laki-laki



Sumber : Output Winbugs

D. SIMPULAN DAN SARAN

Migrasi masuk ke kabupaten/kota di Jawa Timur baik laki-laki maupun perempuan dipengaruhi oleh variabel persentase industri terhadap PDRB, besaran UMR, tingkat pengangguran, dan ketersediaan fasilitas sekolah tingkat menengah atas. Variabel yang paling berpengaruh adalah tingkat pengangguran baik untuk laki-laki maupun perempuan dimana makin tinggi pengangguran maka makin besar tingkat migrasi masuk wilayah tersebut. Tentu hal ini sangat berdampak terhadap masalah ekonomi wilayah yang bersangkutan, tingginya migrasi masuk pada wilayah dengan tingkat pengangguran tinggi akan memperburuk kondisi ketenagakerjaan. Sehingga sangat diperlukan kebijakan pembangunan terutama kebijakan ketenagakerjaan harus berwawasan kependudukan untuk mengurangi masalah pengangguran dan migrasi secara komprehensif.

Migrasi antar kabupaten/kota semakin nyata dibanding migrasi antar provinsi atau internasional karena akses transportasi lebih mudah, tetapi menimbulkan dampak lebih nyata pula karena semakin dinamis dan tanpa ada pencatatan yang tertib terhadap arus migrasi antar kabupaten/kota. Sehingga masih sangat diperlukan penelitian-penelitian migrasi terutama antar kabupaten/kota. Penelitian migrasi selanjutnya juga diharapkan lebih menjelaskan pola migrasi menurut umur yang lebih mendukung perencanaan pembangunan berwawasan kependudukan terkait komposisi penduduk yang dipengaruhi oleh migrasi.

E. DAFTAR PUSTAKA

- Agresti, A. (2002), *Categorical Data Analysis*, 2nd Edition, John Wiley & Sons, Hoboken, New Jersey.
- Bijak, J. (2006), *Forecasting International Migration: Selected Theories, Models, and Methods*. Central European Forum For Migration Research (CEFMR) Working Paper No. 04, Warsaw, Poland.
- Bijak, J. (2011), *Forecasting International Migration in Europe: A Bayesian View*, Springer, London.
- Box, G.E.P. dan Tiao, G.C. (1973), *Bayesian Inference in Statistical Analysis*, Addison-Wesley, Reading.
- Gelman, A. (2006), Prior distributions for Variance Parameters in Hierarchical Models, *Bayesian Analysis*, Vol.1, No.3, hal.515-533.
- Gelman, A., Carlin, J.B., Stern, H.S., dan Rubin, D.B. (1995), *Bayesian Data Analysis*, Chapman and Hall, London.
- Jackman, S. (2008), *Bayesian Analysis for the Social Sciences*, John Wiley & Sons, Inc., New Jersey.
- McCullagh, P. dan Nelder, J. (1989), *Generalized Linear Models, Second Edition*, Chapman and Hall, Boca Raton.
- Perrakis, K., Karlis, D., Cools, M., Janssens, D., Vanhoof, K. Dan Wets, G. (2012), A Bayesian Approach for Modeling Origin-Destination Matrices, *Transportation Research part A: Policy and Practice*, Vol. 46, Issue 1, hal.200-2112.